

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L13: Entry 21 of 41

File: JPAB

May 28, 1999

PUB-NO: JP411144280A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11144280 A

TITLE: OPTICAL DISK DEVICE

PUBN-DATE: May 28, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MOGI, YASUO

TAKAHARA, TAMANE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CORP

APPL-NO: JP09302374

APPL-DATE: November 5, 1997

INT-CL (IPC): G11 B 7/095

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk device having a satisfactory signal quality with a simple constitution.

SOLUTION: An objective lens 4 forming a beam spot on the information recording surface of an optical disk 1 is mounted on an objective lens holder 5. A tilt sensor 6 is provided on the holder 5 with the lens 4 arranged side by side. The tilt sensor detects the inclined angle in a radial direction of the objective lens holder 5 with respect to the disk 1 and obtains a signal proportional to the relative inclined angle θ_1 formed between the lens holder 5 and a disk recording surface 2 and a signal V1 proportional to the inclined angle θ_1 is obtd. by an amplifier 7. A signal V2 proportional to the inclined angle θ_2 of a lens actuator with respect to a base is falsely detected by making a detection signal from a current detecting device pass through a filter amplifier 8 imitating the frequency characteristic of the lens actuator. Then, a signal proportional to $(\theta_1 + \theta_2) \times n - \theta_2$ is calculated in a servo signal computing element 9 and the inclined angle of the lens is controlled so that this value becomes zero.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-144280

(43)公開日 平成11年(1999)5月28日

(51)Int.Cl.⁸

G 1 1 B 7/095

識別記号

F I

G 1 1 B 7/095

G

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-302374

(22)出願日 平成9年(1997)11月5日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 茂木 康男

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 高原 珠音

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

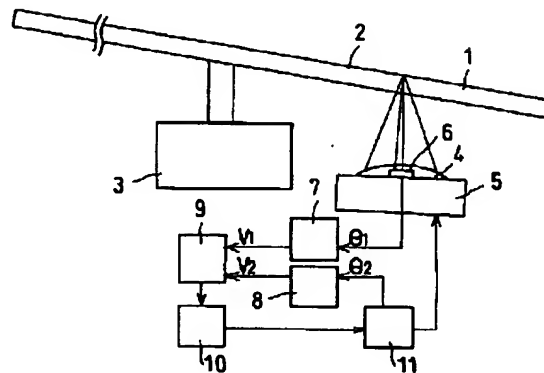
(74)代理人 弁理士 外川 英明

(54)【発明の名称】 光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】簡単な構成で信号品質の良い光ディスク装置を提供する。

【解決手段】光ディスク1の情報記録面にビームスポットを形成する対物レンズ4は、対物レンズホルダー5に搭載されている。対物レンズホルダー5上には、対物レンズ4と並設してチルトセンサー6が設けられている。チルトセンサー6は、光ディスク1に対する対物レンズホルダー5の半径方向の傾きを角度を検出し、レンズホルダー5とディスク記録面2との相対的な傾き角度 θ_1 に比例した信号を得て、増幅器7により傾き角度 θ_1 に比例した信号V1を得る。電流検出装置からの検出信号は、レンズアクチュエータの周波数特性を擬したフィルター増幅器8を通すことで、ベースに対するレンズアクチュエータの傾き角度 θ_2 に比例した信号V2を擬似的に検出する。そしてサーボ信号演算器9にて $(\theta_1 + \theta_2) \times n - \theta_2$ に比例した信号を演算して、この値が零となるようにレンズ傾き角度を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクの情報記録面にビームスポットを形成する対物レンズと、

前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、

前記対物レンズホルダーを光ディスクの所定方向に駆動するアクチュエータと、

前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度、およびベースと前記対物レンズホルダーとの相対的な傾き角度を入力し、光ディスクの傾き角度に対する前記対物レンズホルダーの傾き角度が n 倍（ n は1を除く所定の数）となるようなサーボ信号を演算するサーボ信号演算手段と、

前記サーボ信号演算器からの出力をもとに前記アクチュエータへの駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】光ディスクの情報記録面にビームスポットを形成する対物レンズと、

前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、

前記対物レンズホルダーを光ディスクの所定方向に駆動するアクチュエータと、

前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度、およびベースと前記対物レンズホルダーとの相対的な傾き角度を検出するチルトセンサーと、

前記チルトセンサーの検出角度を入力し、光ディスクの傾き角度に対する前記対物レンズホルダーの傾き角度が n 倍（ n は1を除く所定の数）となるようなサーボ信号を演算するサーボ信号演算手段と、

前記サーボ信号演算器からの出力をもとに前記アクチュエータへの駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】前記チルトセンサーは、前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度を検出する第1のチルトセンサーと、ベースと前記対物レンズホルダーとの相対的な傾き角度を検出する第2のチルトセンサーとを有することを特徴とする請求項2記載の光ディスク装置。

【請求項4】前記第1のチルトセンサーは、前記対物レンズホルダーに搭載されて光ディスクの傾きを検出するセンサーであることを特徴とする請求項3記載の光ディスク装置。

【請求項5】前記第2のチルトセンサーは、前記対物レンズホルダーの所定面との距離の変化を検出する複数の距離センサーからなることを特徴とする請求項4記載の光ディスク装置。

【請求項6】前記距離センサーは、静電容量センサーであることを特徴とする請求項5記載の光ディスク装置。

【請求項7】前記距離センサーは、ホール素子を含むセンサーであることを特徴とする請求項5記載の光ディスク装置。

【請求項8】光ディスクの情報記録面にビームスポット

を形成する対物レンズと、

前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、

前記対物レンズホルダーを光ディスクの所定方向に駆動するアクチュエータと、

前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度、およびベースと光ディスクとの相対的な傾き角度を入力し、光ディスクの傾き角度に対する前記対物レンズホルダーの傾き角度が n 倍（ n は1を除く所定の数）となるようなサーボ信号を演算するサーボ信号演算手段と、

前記サーボ信号演算器からの出力をもとに前記アクチュエータへの駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項9】光ディスクの情報記録面にビームスポットを形成する対物レンズと、

前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、

前記対物レンズホルダーを光ディスクの所定方向に駆動するアクチュエータと、

前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度、およびベースと光ディスクとの相対的な傾き角度を検出するチルトセンサーと、

前記チルトセンサーの検出角度を入力し、光ディスクの傾き角度に対する前記対物レンズホルダーの傾き角度が n 倍（ n は1を除く所定の数）となるようなサーボ信号を演算するサーボ信号演算手段と、

前記サーボ信号演算器からの出力をもとに前記アクチュエータへの駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項10】前記チルトセンサーは、前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度を検出する第1のチルトセンサーと、ベースと光ディスクとの相対的な傾き角度を検出する第2のチルトセンサーとを有することを特徴とする請求項9記載の光ディスク装置。

【請求項11】前記第1のチルトセンサーは、前記対物レンズホルダーに搭載されて光ディスクの傾きを検出するセンサーであることを特徴とする請求項10記載の光ディスク装置。

【請求項12】前記第2のチルトセンサーは、ベースに固定されて光ディスクの傾きを検出するセンサーであることを特徴とする請求項10記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録トラックを有する光ディスクに記録再生を行う光ディスク装置に係り、特に対物レンズホルダーを傾斜駆動するチルトサーボ機構を備える光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置においては、半導体レーザーから照射されて対物レンズにより光ディスク記録面に照射されるレーザー光の光軸が光ディスク記録面に対

して傾いていると、コマ収差が発生して再生信号品質が劣化することが知られている。

【0003】そのため、従来は、光軸とディスク面との傾きが小さくなるように、部品の加工精度を高くしたり、あるいは光軸調整機構をあらかじめ組み込んでおき、組立時に傾き調整を完了するなどして対処している。

【0004】例えば、スピンドルモーター取り付け姿勢の調整（東芝レビューvol.51 No.12第44頁）や、光ピックアップのガイド軸を昇降調整する方法（National Technical Report vol.43 No.3 第65頁）などが知られている。

【0005】ところが、今後さらに光ディスクの記録密度が高くなると、傾き許容値は一層厳しくなることが予想され、これら製造時の調整だけでは対応しきれなくなる。そこで、傾き調整のために傾き方向に駆動可能なアクチュエータを備え、記録再生前や記録再生中に光ディスクと光ピックアップとの相対角度（傾き）が同じになるようにアクチュエータを制御するための、チルトサーボ装置を備えた光ディスク装置が提案されている。

【0006】図9に、このようなチルトサーボ装置を備えた光ディスク装置の従来例を示す。同図に示すように、スピンドルモーター3の軸先端にはターンテーブルを介して光ディスク1がクランプされ、スピンドルモーター3により回転駆動される。そして、この光ディスク1上のデータは光ピックアップによって記録再生される。

【0007】すなわち、対物レンズ4で集光されたレーザービームを光ディスク上の記録面2に照射して記録再生を行う。このとき、レーザービームが記録面2の記録トラック上に集光するように、フォーカシングサーボ、トラッキングサーボでビームスポット位置を制御する。

【0008】この光ディスク装置において、光軸とディスク記録面が常に直交する関係となるようにチルトサーボを有う。すなわち、レンズホルダー5上には対物レンズ4と並設してチルトセンサー6が設けられ、このチルトセンサー4がディスク1に対してチルト検出のためのビームを照射する。チルトセンサー4から得られたエラー信号は増幅器31、位相補償アンプ32を通してドライブアンプ33に供給され、レンズホルダー5を所定角度だけ傾斜駆動させるべくチルトサーボされる。このチルトサーボによりディスク1と対物レンズ4の光軸とは直交する関係に保たれる。その結果、光学的な収差が少なくなり、記録再生特性が良好となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光学的な収差は対物レンズのレンズ形状に依存しており、収差が最も少なくなるレンズ傾き角が、ディスク傾き角度と一致しない場合も多い。つまり、ディスクと対物レンズの光軸とを直交する関係に保ったとしても、収差を低減することができない場合もある。

【0010】このような場合、レンズ傾き角度とディスク傾き角度の相対角度を0にするように位置決め制御すると、レーザー光のスポット品位が劣化してしまい、十分な信号品質が得られなくなってしまう。

【0011】また、現状では対物レンズの最適形状を設計するのは非常に困難であることから、従来の対物レンズを用いてチルトサーボを試みたとしても、十分な信号品質が得られない可能性がある。本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で信号品質の良い光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明では、光ディスクの情報記録面にビームスポットを形成する対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、前記対物レンズホルダーを光ディスクの所定方向に駆動するアクチュエータと、前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度、およびベースと前記対物レンズホルダーとの相対的な傾き角度を入力し、光ディスクの傾き角度に対する前記対物レンズホルダーの傾き角度が n 倍（ n は1を除く所定の数）となるようなサーボ信号を演算するサーボ信号演算手段と、前記サーボ信号演算器からの出力をもとに前記アクチュエータへの駆動信号を生成する駆動信号生成手段とを有する光ディスク装置とした。

【0013】また、光ディスクの情報記録面にビームスポットを形成する対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、前記対物レンズホルダーを光ディスクの所定方向に駆動するアクチュエータと、前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度、およびベースと前記対物レンズホルダーとの相対的な傾き角度を検出するチルトセンサーと、前記チルトセンサーの検出角度を入力し、光ディスクの傾き角度に対する前記対物レンズホルダーの傾き角度が n 倍（ n は1を除く所定の数）となるようなサーボ信号を演算するサーボ信号演算手段と、前記サーボ信号演算器からの出力をもとに前記アクチュエータへの駆動信号を生成する駆動信号生成手段とを有する光ディスク装置とした。

【0014】なお、ここで前記チルトセンサーは、前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度を検出する第1のチルトセンサーと、ベースと前記対物レンズホルダーとの相対的な傾き角度を検出する第2のチルトセンサーとを有するように構成することができる。

【0015】また、前記第1のチルトセンサーは、前記対物レンズホルダーに搭載されて光ディスクの傾きを検出するセンサーとすることができる。また、前記第2のチルトセンサーは、前記対物レンズホルダーの所定面との距離の変化を検出する複数の距離センサーから構成することができる。

【0016】また、前記距離センサーは、静電容量セン

サーあるいはホール素子を含むセンサーとすることができる。また、本発明では、光ディスクの情報記録面にビームスポットを形成する対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、前記対物レンズホルダーを光ディスクの所定方向に駆動するアクチュエータと、前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度、およびベースと光ディスクとの相対的な傾き角度を入力し、光ディスクの傾き角度に対する前記対物レンズホルダーの傾き角度が n 倍(n は1を除く所定の数)となるようなサーボ信号を演算するサーボ信号演算手段と、前記サーボ信号演算器からの出力をもとに前記アクチュエータへの駆動信号を生成する駆動信号生成手段とを有する光ディスク装置とした。

【0017】また、光ディスクの情報記録面にビームスポットを形成する対物レンズと、前記対物レンズを保持する対物レンズホルダーと、前記対物レンズホルダーを光ディスクの所定方向に駆動するアクチュエータと、前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度、およびベースと光ディスクとの相対的な傾き角度を検出するチルトセンサーと、前記チルトセンサーの検出角度を入力し、光ディスクの傾き角度に対する前記対物レンズホルダーの傾き角度が n 倍(n は1を除く所定の数)となるようなサーボ信号を演算するサーボ信号演算手段と、前記サーボ信号演算器からの出力をもとに前記アクチュエータへの駆動信号を生成する駆動信号生成手段とを有する光ディスク装置とした。

【0018】なお、ここで前記チルトセンサーは、前記対物レンズホルダーと光ディスクとの相対的な傾き角度を検出する第1のチルトセンサーと、ベースと光ディスクとの相対的な傾き角度を検出する第2のチルトセンサーとを有するように構成することができる。

【0019】また、前記第1のチルトセンサーは、前記対物レンズホルダーに搭載されて光ディスクの傾きを検出するセンサーとすることができる。また、前記第2のチルトセンサーは、ベースに固定されて光ディスクの傾きを検出するセンサーとすることができる。

【0020】一般に、光ディスク装置に用いられる対物レンズは、チルト制御することを想定した形状設計にはなっていない。そのため、対物レンズホルダーとベースとの相対的な傾き角度 θ_3 と、ベースと対物レンズホルダーとの相対的な傾き角度 θ_2 との差がゼロとなるように($\theta_3 : \theta_2 = 1 : 1$ となるように)角度制御をしても、チルト補正を確実に行うことができない。

【0021】これに対して、光ディスクの傾き角度 θ_3 に対する対物レンズホルダーの傾き角度 θ_2 が n 倍(n は1を除く所定の数)となるように、つまり $\theta_3 : \theta_2 = 1 : n$ となるように角度制御することにより、チルト補正を確実に行うことが知られるようになった。

【0022】そこで本発明では、この $1 : n$ の演算をサーボ信号演算器で行い、その出力をアクチュエータに与

えて対物レンズの角度制御を行うことで、信号品質最良の角度比が保たれ、簡単な構成で信号品質の良い光ディスク装置が提供される。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の光ディスク装置の第1実施例を示す装置構成図である。スピンドルモーター3の軸先端にはターンテーブルを介して光ディスク1がクランプされ、スピンドルモーター3により回転駆動される。そして、この光ディスク1上に記録された情報は光ピックアップによって再生され、また光ディスク1に対して光ピックアップにより情報が記録される。すなわち、対物レンズ4で集光されたレーザー光を光ディスク1上の記録面2に照射し、情報の記録または再生を行う。

【0024】このとき、レーザー光が記録面2の記録トラック上に集光するように、フォーカシングサーボおよびトラッキングサーボでビームスポット位置を制御する。対物レンズ4の位置・姿勢を変化させるためのレンズアクチュエータ(図示せず)は、フォーカス方向、トラッキング方向の他に、対物レンズ4の傾き方向(タンジェンシャル・チルトおよびラジアル・チルト)方向に駆動可能な構成となっている。このようなチルト機構としては既存の技術、例えば特願平8-73393号明細書に記載された技術やその他の公知技術を利用することができる。

【0025】レンズアクチュエータは、永久磁石とコイル(フォーカスコイル、トラッキングコイル)から構成され、コイルに流れる電流を制御することでフォーカス方向やトラッキング方向の位置決めを行うことはもちろん、電流の供給量に比例してレンズホルダー5の傾き角度が変化するように構成されている。これにより、対物レンズ4の光軸を傾けることができる。

【0026】なお、レンズホルダー5は対物レンズ4に対する傾き制御を可能とするために、その自由度が十分に確保される支持構造であることが好ましい。例えば、1本あるいは2本のワイヤーにより移動可能に吊設支持された構造であれば、傾きのための自由度を確実に得ることができる。

【0027】対物レンズホルダー5上には、対物レンズ4と並設してチルトセンサー6が設けられている。チルトセンサー6は、光ディスク1に対する対物レンズホルダー5の半径方向の傾きを角度を検出するものであり、光ディスク1に対してチルト検出のためのビームを照射する。なお、チルト検出のためのビームと対物レンズ4の光軸とは平行な関係となるように設定されている。

【0028】チルトセンサー6は、例えば、発光素子と2分割フォトディテクターとからなるセンサーである。チルトセンサー6の発光素子からのビームがディスク記録面2で反射され、これを2分割フォトディテクターで

受光して、その差分を取ることで、レンズホルダー5とディスク記録面2との相対的な傾き角度 θ_1 に比例した信号を得る。この信号は増幅器7に与えられ、信号が増幅される。そして増幅器7からは、傾き角度 θ_1 に比例した信号V1が得られる。なお、このときの傾き角度 θ_1 に対する検出信号V1の検出ゲインを k_1 とする。

【0029】一方、駆動アンプ11（駆動信号生成手段）には、対物レンズホルダー5の傾き制御のために上記レンズアクチュエータに供給される電流を検出する電流検出装置が備えられている。この電流検出装置は、例えば、電流検出抵抗などの簡単な構成で実現することができる。そして、電流検出装置からの検出信号を、レンズアクチュエータの周波数特性を擬したフィルター増幅器8を通すことで、絶対座標系（例えば光ディスク装置のベース）に対するレンズアクチュエータの傾き角度 θ_2 に比例した信号V2を擬似的に検出することができる。

【0030】このフィルター増幅器8は、例えば図2のような2次ローパスフィルターの特性を有しており、共振周波数とダンピング係数が実際のレンズアクチュエータの特性に合わせて設定されている。なお、電流検出とフィルター増幅器8で検出される変位に対する傾き信号の検出ゲインを k_2 とする。

【0031】このようにして得られた検出信号V1、V2とからサーボ信号演算器9（サーボ信号生成手段）によりサーボ信号を得る。一般に、光ディスク装置に用いられる対物レンズは、チルト制御することを想定した形状設計にはなっていない。そのため、例えばベースと光ディスクとの相対的な傾き角度 θ_3 と、ベースと対物レンズホルダーとの相対的な傾き角度 θ_2 との差がゼロとなるように（ $\theta_3 : \theta_2 = 1 : 1$ となるように）角度制御をしても、チルト補正を確実に行うことができない。*

$$V_e = k_e \theta_e = k_e \{ (\theta_1 + \theta_2) \times n - \theta_2 \} = k_e \left\{ \left(\frac{V_1}{k_1} + \frac{V_2}{k_2} \right) \times n - \frac{V_2}{k_2} \right\}$$

$$= k_e \times \left(\frac{n}{k_1} \times V_1 + \frac{n-1}{k_2} \times V_2 \right)$$

すなわち、検出信号V1、V2を

【0038】

【数3】

$$V_1 : V_2 = \frac{n}{k_1} : \frac{n-1}{k_2}$$

の比で足し合わせたサーボ信号を出力する。

【0039】位相補償回路10では、サーボ信号を入力としてフィルター演算をした信号を出力する。駆動アンプ11では、位相補償回路10の電圧出力に比例した電流値を上記レンズアクチュエータの傾き成分として与える。

【0040】以上のようなフィードバック制御系を構成することで、光ディスク1とレンズホルダー5との相対角度を $1 : n$ の比となるように制御することができる。そして、本発明によれば、簡単な構成で信号品質の良い※50

*【0032】これに対して、光ディスクの傾き角度 θ_3 に対する対物レンズホルダーの傾き角度 θ_2 が n 倍（ n は1を除く所定の数）となるように、つまり $\theta_3 : \theta_2 = 1 : n$ となるように角度制御することにより、チルト補正を確実に行うことが知られるようになった。

【0033】そこで本発明では、この $1 : n$ の演算をサーボ信号演算器で行い、その出力をアクチュエータに与えて対物レンズの角度制御を行うことで、信号品質最良の角度比を保ち、簡単な構成で信号品質の良い光ディスク装置を提供しようとしているのである。

【0034】なお、ここで n は（レーザー波長、入射ビーム径、NA、レンズ形状等によって決定される所定の数である。以下、光ディスク1に対するレンズホルダー5の最適角度が、ディスク角度の n 倍の場合の例について説明する。

【0035】サーボ信号演算器9においては、フィードバック制御に必要な、ディスク傾き角度 θ_3 の n 倍の角度とレンズアクチュエータ傾き角度 θ_2 との差 θ_e に比例したサーボ信号を演算し出力する。すなわち、光ディスク装置のベースに対するレンズホルダー5の傾き角度 θ_2 と、レンズホルダー5に対する光ディスク1の傾き角度 θ_1 との和がディスク傾き角度 θ_3 であることを考えると、サーボ信号 V_e は

【0036】

【数1】

$$\theta_e = (\theta_1 + \theta_2) \times n - \theta_2$$

に比例した信号となる。これを検出信号V1、V2で表すと以下の式の通りである。

【0037】

【数2】

※光ディスク装置を提供することが可能となる。

【0041】なお、この実施例においてはレンズホルダー5の傾き角度を電氣的に求めているが、光学的チルトセンサーや静電容量センサー、あるいはホール素子などのセンサーを用いて、直接レンズホルダー5の傾きを測定してもよい。

【0042】続いて、本発明の第2実施例を説明する。なお、以下の各実施例において第1実施例と同一構成要素には同一符号を付して、重複する説明を省略する。図3は、本発明の光ディスク装置の第2実施例を示す装置構成図である。本実施例においては2個のチルトセンサーを用い、そのうちの少なくとも1個に光学的チルトセンサーを用いている。また、チルトセンサーによって θ_2 を直接検出している。

【0043】レンズホルダー5上に搭載した第1のチルトセンサー6aでレンズホルダー5に対する光ディスク1の傾きを測定し、またベース側に配置した第2のチルトセンサー6bでベースに対するレンズホルダー5の傾き角度 θ_2 を測定する。ここで、レンズホルダー5の裏面(第2のチルトセンサー6bのビームの照射される部分)は、ビームを反射するようにミラー加工されている。

【0044】測定された傾き角度 θ_2 はフィルター増幅器12に出力され、傾き角度 θ_2 に比例した検出信号V2を算出する。そして、検出信号V2はサーボ信号演算器9に9に入力され、位相補償回路10、駆動アンプ13を介して第1実施例と同様の演算が行われる。

【0045】このような構成の光ディスク装置であっても、先の実施例同様の効果を期待することができる。続いて、本発明の光ディスク装置の第3実施例を説明する。図4は本発明の光ディスク装置の第3実施例を示す装置構成図である。本実施例では、静電容量型の2個の変位センサー14a, 14bを用い、レンズホルダー5下面の2点の変位を測定して演算器15により傾き角度を求めている。この場合、2個の変位センサー14a, 14b間の距離をL[mm]とした場合、センサー出力s1, s2から次式で傾き量 θ_2 が求められる。

【0046】

【数4】

$$\theta_2 = \frac{s_2 - s_1}{L}$$

【0047】求められた傾き量 θ_2 は、その後、図3におけるフィルター増幅器12に入力されて検出信号V2が算出される。その後の処理も、図3のものと同様の手順で行われる。つまり、2個の変位センサー14a, 14bがチルトセンサーの役割を果たしている。

【0048】続いて、本発明の光ディスク装置の第4実施例を説明する。図5は本発明の光ディスク装置の第4実施例を示す装置構成図である。本実施例では、ホール素子を利用した2個の変位センサー16a, 16bを用い、レンズホルダー5下面に固定された磁石17の2点における磁束の変化を測定して演算器18により傾き角度を求めている。

【0049】ここで、演算器18により演算される傾き角度 θ_2 は、基本的には第3実施例で説明した演算器15と同じ方法により求められる。そして、求められた傾き角度 θ_2 は、その後、図3におけるフィルター増幅器12に入力されて検出信号V2が算出される。その後の処理も、図3のものと同様の手順で行われる。

【0050】本実施例の場合、レンズアクチュエータの構成としてコイルがベース側に、磁石がレンズホルダー5側にある、いわゆる「ムービングマグネット方式」であれば、この磁石を上記磁石17の代わりに用いることができるため部品点数が減り、レンズホルダー5の重量を軽減することが可能となる。

【0051】以上の4つの実施例は、光ディスク装置のベースに対するレンズホルダー5の傾き角度と、レンズホルダー5に対する光ディスク1の傾き角度との和がディスク傾き角度であることに基づいて傾き制御を行う方法である。

【0052】続いて、本発明の光ディスク装置の第5実施例を説明する。図6は本発明の光ディスク装置の第5実施例を示す装置構成図である。本実施例では、第1実施例でレンズホルダー5に搭載されていたチルトセンサー6がベース側に配置されている(チルトセンサー19)。チルトセンサー19は、光ディスク1に対してビームを照射し、その反射光を検出することにより、ベースに対する光ディスク1の傾き角度 θ_3 に比例した信号を出力する。また、レンズアクチュエータの傾き角度 θ_2 は第1実施例と同様の方法により求める。

【0053】これら信号を増幅器8およびフィルター増幅器20で増幅して検出信号V2, V3を得る。なお、このときの傾き角度 θ_3 に対する検出信号V3の検出ゲインをk3とする。

【0054】そして、サーボ信号演算器21では検出信号V2, V3からサーボ信号を演算して出力する。サーボ信号演算器21では、光ディスク1の傾き角度のn倍の角度とレンズホルダー5の傾き角度との差に比例した信号を生成する。すなわち、

【0055】

【数5】

$$V2:V3 = \frac{-1}{k2} : \frac{n}{k3}$$

の比で加算してサーボ信号を得る。

【0056】この信号をもとに、位相補償回路10、駆動アンプ11を介してチルトアクチュエータを駆動する。これにより、光ディスク1の傾き角度と1:nの比でレンズホルダー5の傾き角度を制御することができる。

【0057】続いて、本発明の光ディスク装置の第6実施例を説明する。図7は本発明の光ディスク装置の第6実施例を示す装置構成図である。本実施例では、チルトセンサー6をレンズホルダー5に、チルトセンサー19をベース側に、それぞれ配置したものである。

【0058】このような構成の本実施例では、レンズホルダー5に対する光ディスク1の傾き角度 θ_1 と、ベースに対する光ディスク1の傾き角度 θ_3 を測定することが可能となる。このときのサーボ信号は次式で求められる。

【0059】

【数6】

$$V_e = k_e \theta_e = k_e \{ \theta_3 \times n - (\theta_3 - \theta_1) \} = k_e \left\{ \frac{V_3}{k_3} \times n - \left(\frac{V_3}{k_3} - \frac{V_1}{k_1} \right) \right\} \\ = k_e \times \left(\frac{1}{k_1} \times V_1 + \frac{n-1}{k_3} \times V_3 \right)$$

11

すなわち、傾き信号をサーボ信号演算器22において次式の比で足し合わせることで求める。すなわち、

【0060】

【数7】

$$V1:V3 = \frac{1}{k1} : \frac{n-1}{k3}$$

の比で加算してサーボ信号を得て傾き制御を行う。

【0061】続いて、本発明の光ディスク装置の第7実施例を説明する。図8は本発明の光ディスク装置の第7実施例を示す装置構成図である。先に説明した各実施例では、チルトセンサーと電気的な信号との併用、あるいは複数のチルトセンサーを用いる方法でサーボ信号を求めたが、本実施例ではチルトセンサーと機械的な伝達手段の併用によりサーボ信号を求めるものである。

【0062】すなわち本実施例では、レンズホルダー5と機械的に接続した関係にセンサー台23を配置する。レンズホルダー5とセンサー台23には、それぞれプーリ24a, 24b が設けられ、これらプーリ24a, 24b にはベルト25が巻架される。センサー台23上にはチルトセンサー24が搭載される。

【0063】プーリ24a, 24b の径は、レンズホルダー5とセンサー台23との相対的な傾き角度がある一定比になるような所望の大きさに設定されている。センサー台23とレンズホルダー5との傾き角度の比を1:nにする場合には、レンズホルダー5側のシャフト径r1と、センサー台23側のシャフト径r2とを

【0064】

【数8】

$$r1:r2 = 1:n$$

の関係に設定する。

【0065】このような構成によれば、レンズホルダー5が傾くと、その1/n倍の角度でセンサー台23が傾くことになる。センサー台23上のチルトセンサー26は、センサー台23と光ディスク1との相対的な傾き角度を検出し、傾き角度に比例したサーボ信号を出力する。このサーボ信号を、増幅器27で増幅し、位相補償回路10でフィルター演算をして電圧信号を出力する。ドライブアンプ13では入力信号を増幅してチルトアクチュエータを駆動する。

【0066】なお、ここでは機械的な伝達手段としてプーリとベルトとの伝達手段を例示したが、例えばギアの噛合による伝達手段を用いてもよい。要するに、一定比で角度を伝達する手段であれば、その形態はいかなるものであってもよい。以上のような構成をとることで、ディスク傾き角度と一定比でレンズを傾けることができ、光学的収差の影響のすくない信号を得ることができる。

【0067】以上説明した各実施例においては、レンズホルダー5を傾斜駆動する場合には、その回転中心が対物レンズ4の主点位置となるように設定するのが望まし

12

い。対物レンズ4の主点位置とは、その位置を中心にして回転させてもビームスポットの平面内の位置がずれない点である。すなわち、他の自由度に影響のないように傾き角度だけを制御することができるようになるのである。

【0068】なお、本発明は上述の各実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施できることは言うまでもない。例えば、上記の各実施例では光ディスク1の半径方向についてのみ(1自由度のみ)についてチルトサーボを行っている。しかし例えば、光ディスク1の半径方向と接線方向との2自由度についてチルトサーボを行ってもよい。これにより、さらに信号品質のよい記録再生を行うことが可能となる。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、簡単な構成で信号品質の良い光ディスク装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の光ディスク装置の第1実施例を示す構成図。

【図2】フィルター増幅器の周波数特性を示すグラフ。

【図3】本発明の光ディスク装置の第2実施例を示す構成図。

【図4】本発明の光ディスク装置の第3実施例を示す構成図。

【図5】本発明の光ディスク装置の第4実施例を示す構成図。

30 【図6】本発明の光ディスク装置の第5実施例を示す構成図。

【図7】本発明の光ディスク装置の第6実施例を示す構成図。

【図8】本発明の光ディスク装置の第7実施例を示す構成図。

【図9】従来の光ディスク装置を示す構成図。

【符号の説明】

1 光ディスク

4 対物レンズ

5 対物レンズホルダー

40 6, 6a, 6b チルトセンサー

9 サーボ信号演算器(サーボ信号演算手段)

11 駆動アンプ(駆動信号生成手段)

13 駆動アンプ(駆動信号生成手段)

14a, 14b 変位センサー

16a, 16b 変位センサー

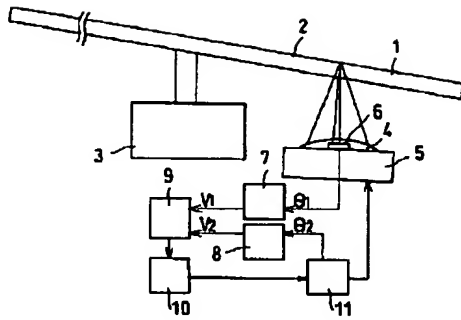
19 チルトセンサー

21 サーボ信号演算器(サーボ信号演算手段)

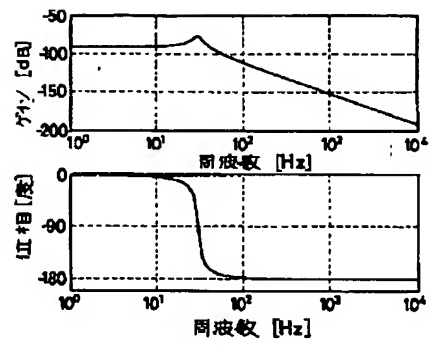
22 サーボ信号演算器(サーボ信号演算手段)

26 チルトセンサー

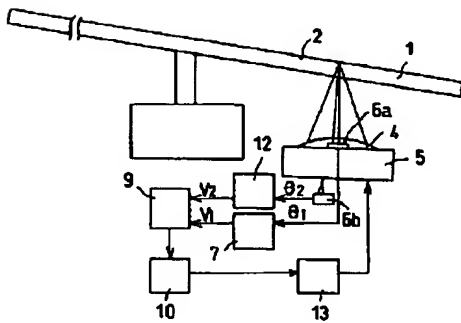
【図1】



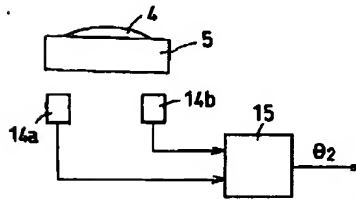
【図2】



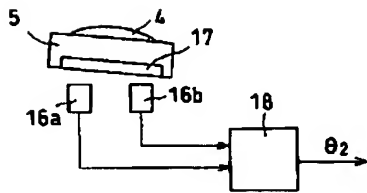
【図3】



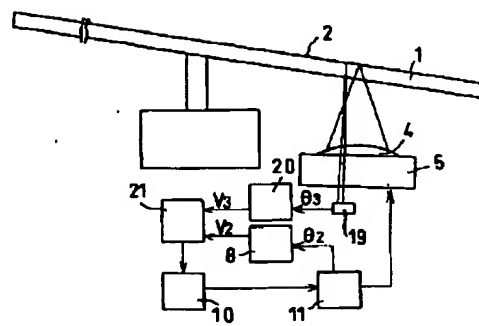
【図4】



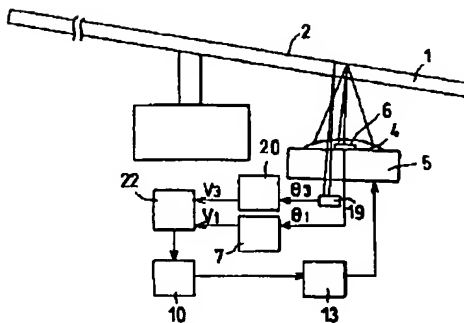
【図5】



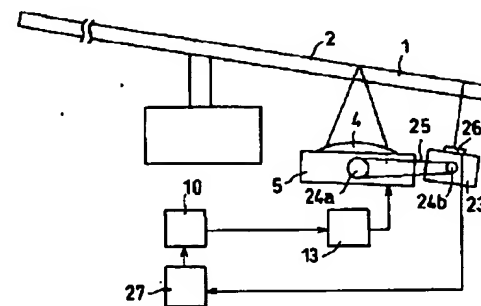
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

